

EP1028181

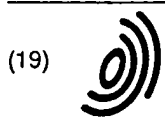
Publication Title:

Centrifugal spinning machine and method for centrifugal spinning

Abstract:

A centrifugal spinning machine having at least one spinning station (10), each of which has one rotatable spinning centrifuge (14), one yarn guide (18) that can be supplied with a fibrous spinning strand (26'), and one drive device (38) for generating an axial motion between the yarn guide (18) and the spinning centrifuge (14). The yarn (26) is guided in the yarn guide (18) to travel through the rotational axis of a rotor 46 of the drive device (38)

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 028 181 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2000 Patentblatt 2000/33

(51) Int. Cl.⁷: D01H 1/08

(21) Anmeldenummer: 00100169.2

(22) Anmeldetag: 11.01.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 12.02.1999 DE 19905859

(71) Anmelder:
W. SCHLAFHORST AG & CO.
D-41061 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
• Bruss, Karl-Heinz
41069 Mönchengladbach (DE)
• Koltze, Karl
41189 Mönchengladbach (DE)
• Sopala, Michael
46537 Dinslaken (DE)

(54) **Zentrifugenspinnmaschine und Verfahren zum Zentrifugenspinnen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zentrifugenspinnmaschine mit wenigstens einer Spinnstelle (10), die jeweils einen in Rotation versetzbaren Spinntopf (14), einen mit Vorgarn (26') beschickbaren Fadenführer (18) sowie eine Antriebseinrichtung (38) zum Erzeugen einer Axialbewegung zwischen Fadenführer (18) und Spinntopf (14) aufweist.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, daß der im Fadenführer (18) geführte Faden (26) durch die Drehachse eines Rotors (46) der Antriebseinrichtung (38) läuft.

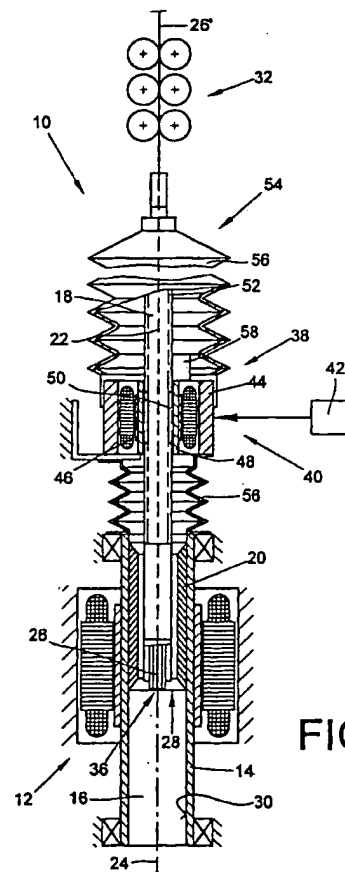


FIG. 1

EP 1 028 181 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifugenspinnmaschine zum Herstellen von Garn mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen sowie ein Verfahren zum Zentrifugenspinnen von Garn mit den im Oberbegriff des Anspruchs 9 genannten Merkmalen.

[0002] Eine Zentrifugen- oder Topfspinnmaschine und ein Verfahren der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der DE 42 08 039 A1 und der DE 43 24 039 A1 bekannt.

Derartige Zentrifugenspinnmaschinen umfassen in der Regel eine Vielzahl von Spinnstellen, die jeweils einen in Rotation versetzbaren Spinntopf (Zentrifuge) aufweisen. Derartigen Spinnstellen wird über eine Faserbandverzugseinrichtung, vorzugsweise einem Streckwerk, Faserband zugeführt, das unter der Wirkung des um seine Mittelachse rotierenden Spinntopfes zu einem Faden versponnen wird. Der Faden durchläuft dabei einen rohrförmigen Fadenführer und tritt an dessen Mündung, einen Garnschenkel bildend, aus.

Der Faden wird dabei an der Innenwand des Spinntopfes in Lagen als sogenannter Spinnkuchen abgelegt. Dieses Ablegen des Spinnkuchens erfolgt, indem eine Relativbewegung zwischen Fadenführer und Spinntopf in axialer Richtung erzeugt wird. Diese auch als Changierbewegung bezeichnete Relativbewegung wird durch eine Antriebseinrichtung für den Fadenführer und/oder den Spinntopf erzeugt.

[0003] Nach Beendigung der Spinnzeit beziehungsweise nach Erreichen einer vorbestimmten Garnmenge im Spinntopf wird das bis zu diesem Zeitpunkt gesponnene Material auf eine auf dem Fadenführer bereitgehaltene Umspulhülse umgewickelt.

[0004] Aus der DE 41 02 549 A1 ist eine Ringspinn-einrichtung bekannt, mit einer Antriebseinrichtungen zum Erzeugen einer axialen Relativbewegung zwischen einem auf einem Spinnring umlaufenden Läufer und einem auf einer Spindelbank angeordneten Garntäger. Die Antriebseinrichtung umfaßt beispielsweise einen Hubschlitten, der durch eine Spindelordnung verlagert ist. Der Antrieb der Spindel erfolgt vorzugsweise elektromotorisch.

Bei diesen bekannten Antriebseinrichtungen ist nachteilig, daß eine relativ komplizierte Anordnung vorzusehen ist, die einen relativ großen Bauraum benötigt. Außerdem erfordert die frei liegenden Antriebsspindel einen relativ hohen Wartungsaufwand, da sie, insbesondere in der Faserflug beaufschlagten Umgebung einer Spinnerei, stark zur Verflusung neigt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit der/dem in einfacher Weise eine Relativbewegung zwischen einem Fadenführer und einem Spinntopf erzielt ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Zentrifugenspinnmaschine mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

[0007] Dadurch, daß der im Fadenführer geführte Faden durch die Drehachse des Rotors der Antriebseinrichtung läuft ist eine sehr kompakte Bauweise möglich.

[0008] Das heißt, auf die Anordnung von Zwischenübertragungsgliedern kann verzichtet werden. Neben der Einsparung an Bauraum wird dadurch auch eine erhebliche Montagevereinfachung erzielt.

[0009] Des weiteren wird durch die Verringerung der anzutreibenden Masse erreicht, daß der Energieeinsatz zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen Fadenführer und Spinntopf minimiert ist. Somit wird die Effektivität der gesamten Zentrifugenspinnvorrichtung erhöht.

[0010] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Antriebseinrichtung ein Elektromotor ist, dessen Rotor mit dem Fadenführer unmittelbar wirkverbunden ist, wobei vorzugsweise der Rotor ein Zylinder ist, der den Fadenführer formschlüssig aufnimmt. Hierdurch wird in besonders einfacher Weise eine Übertragung der Antriebsenergie des Elektromotors auf den Fadenführer möglich, da der Rotor des Elektromotors unmittelbar auf den Fadenführer wirkt. Insbesondere wird somit eine sehr genaue Positionierung des Fadenführers möglich, da durch das Fehlen von zwischengeschalteten Übertragungsgliedern Toleranzfehler, Schlupffehler oder dergleichen vermieden werden.

[0011] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist gegeben, wenn der Rotor des Elektromotors, wie im Anspruch 4 dargelegt, eine Innenverzahnung aufweist, die mit einer Außenverzahnung des Fadenführers kämmt. Hierdurch wird eine sichere, formschlüssige Verbindung zwischen dem Rotor und dem Fadenführer erreicht. Über das Außengewinde des Fadenführers sowie das entsprechende Innengewinde des Rotors kann die Relativbewegung des Fadenführers bezüglich des Spinntopfes exakt reproduzierbar eingestellt werden.

[0012] Ferner ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Elektromotor ein Schrittmotor ist (Anspruch 5). Hierdurch kann durch entsprechende definierte Ansteuerung des Schrittmotors eine exakte Positionierung beziehungsweise exakte axiale Verlagerung des Fadenführers relativ zu dem Spinntopf realisiert werden. Entsprechend der Ansteuerung des Schrittmotors erfolgt eine proportionale Verlagerung des Fadenführers, so daß der am Innenumfang des Spinntopfes abgelegte Spinnkuchen sich durch eine gleichmäßige Fadenlage auszeichnet.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe ferner durch ein Verfahren mit den im Anspruch 9 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, daß der im Fadenführer geführte Faden durch die Drehachse eines Rotors der Antriebseinrichtung läuft, wobei der Fadenführer zum Erzielen einer Axialbewegung unmittelbar mit einer Antriebskraft beaufschlagt wird, läßt sich eine sehr genaue Relativbewegung des Fadenführers zu dem Spinntopf erzielen. Dieses unmittelbare Angreifen der

Antriebskraft an den Fadenführer führt zu einer Minimierung der Positionierungsfehler während der Relativbewegung des Fadenführers. Hierdurch läßt sich die Qualität der erzielten Spinnkuchen in hohem Maße optimieren.

[0014] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0016] Es zeigt:

Fig.1 eine erfindungsgemäße Zentrifugenspinnstelle in Seitenansicht, teilweise im Schnitt,

Fig.2 die Verdrehsicherung für den Fadenführer in einem größeren Maßstab.

[0017] In der Figur ist eine Spinnstelle 10 einer Zentrifugen- oder Topfspinnmaschine gezeigt. Zentrifugenspinnmaschinen besitzen in der Regel eine Vielzahl derartiger Spinnstellen 10, die entweder reihenförmig oder ringförmig nebeneinanderliegend angeordnet sind. Jede Spinnstelle 10 besitzt eine Zentrifugenspinnvorrichtung 12, die in der Figur 1 in einem schematischen Längsschnitt dargestellt ist.

Die Zentrifugenspinnvorrichtung 12 umfaßt einen rotierbar gelagerten, antreibbaren Spinntopf (Zentrifuge) 14, in dessen Innenraum 16 ein Fadenführer 18 eingreift. Die Längsachse 22 des Fadenführers 18 fällt dabei mit der Drehachse 24 des Spinntopfs 14 zusammen.

Durch den Fadenführer 18 kann ein in einem Streckwerk 32 verstrecktes Vorgarn 26' in die Spinnzentrifuge 14 eingeführt werden, das anschließend unter der Wirkung der rotierenden Spinnzentrifuge 14 zu einem Faden 26 versponnen wird. Der unter Ausbildung eines Fadenschenkels 28 aus der Fadenführermündung 36 austretende Faden 26 wird dabei als sogenannter Spinnkuchen 20 an der Innenwandung 30 der Spinnzentrifuge 14 abgelegt.

[0018] Dem Fadenführer 18 ist eine Antriebseinrichtung 38 zugeordnet, mittels der eine axiale Relativbewegung des Fadenführers 18 und somit dessen Mündung 36 zur Spinnzentrifuge 14 vorgebar ist. Die Relativbewegung des Fadenführers 18 erfolgt dabei einerseits changierend, andererseits wird der Fadenführer 18 ständig etwas nach unten verlagert, so daß der Spinnkuchen 20 eine sogenannte Kopswicklung erhält. Die Antriebseinrichtung 38 ist vorzugsweise als Schrittmotor 40 ausgebildet, der über eine Steuereinrichtung 42 ansteuerbar ist. Der Schrittmotor 40 umfaßt einen ortsfest gelagerten Stator 44 sowie einen innerhalb des Stators angeordneten Rotor 46. Aufbau und Wirkungsweise von Schrittmotoren 40 sind allgemein bekannt, so daß im Rahmen der vorliegenden Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen werden soll.

Der Rotor 46 ist als Zylinder 48 ausgebildet, der ein

Innengewinde 50 besitzt. Das Innengewinde 50 kämmt mit einem Außengewinde 52 des Fadenführers 18. Die kämmenden Gewinde 50 und 52 führen zu einer formschlüssigen Wirkverbindung zwischen der Antriebseinrichtung 38 und dem Fadenführer 18. Der Fadenführer 18 selber ist hierbei durch eine Verdrehsicherung 58, die in Fig. 2 näher dargestellt ist, gegen Rotation festgelegt.

Funktion der Zentrifugenspinnvorrichtung:

[0019] Während des Betriebes der Spinnstelle 10 wird die Spinnzentrifuge 14 durch eine elektromotorische Antriebseinrichtung 64 mit hoher Drehzahl um die Drehachse 24 rotiert. Außerdem wird über einen Fadenführer 18 Vorgarn 26', das vorher z.B. in einem Streckwerk 32 verstreckt wurde, in die Spinnzentrifuge 14 eingespeist. Das aus der Fadenführermündung 36 austretende Vorgarn legt sich unter der Wirkung der in der Spinnzentrifuge 14 umlaufenden Rotationsströmung an die Innenwandung 30 der Spinnzentrifuge 14 an und wird dabei zu einem Faden 26 versponnen. Der zwischen der Fadenführermündung 36 und der Innenwandung 30 der Spinnzentrifuge 14 einen umlaufenden Fadenschenkel 28 bildende Faden 26 lagert sich an der Innenwandung 30 des Spinntopfes 14 an und bildet dort einen sogenannten Spinnkuchen 20.

Zur Ausbildung eines möglichst gut umspulbaren Spinnkuchens 20, wird der Faden 26 dabei nach Art einer Kopswicklung auf der Innenwandung 30 des Spinntopfs 14 abgelegt.

Das heißt, der Fadenführer 18 wird, wie an sich bekannt, stets um einen bestimmten, gleichbleibenden Hub hin- und herchangiert und dabei gleichzeitig bezüglich des rotierenden Spinntopfes 14 fortlaufend etwas nach unten verlagert.

Hierdurch wird auch die Mündung 36 des Fadenführers 18 relativ zur Innenwandung 30 des Spinntopfes 14 verlagert, so daß der Anlagebereich des Fadenschenkels 28 entsprechend variiert. Die vorbeschriebene Fadenablagetechnik, die zur Ausbildung eines gut umspulbaren Spinnkuchens 20 führt, wird über die Steuereinrichtung 42 vorgegeben, die eine entsprechend manuell vorgebbare oder über eine Recheneinheit programmierbare Ansteuerung der Antriebseinrichtung 38 übernimmt.

[0020] Entsprechend der Ansteuerung der Antriebseinrichtung 38, hier des Schrittmotors 40, erfolgt eine Rotation seines Rotors 46, das heißt des Zylinders 48, so daß es aufgrund der formschlüssigen Verbindung zwischen dem Innengewinde 50 des Rotors 46 und dem Außengewinde 52 des durch eine Verdrehsicherung 58 gegen Rotation festgelegten Fadenführers 18 zu einer axialen Verlagerung des Fadenführers 18 kommt.

Die Verdrehsicherung 58 kann, wie in Fig.2 angedeutet, aus einer Längsnut 60 im Bereich des Außengewindes 52 des Fadenführers 18 und Sicherungselement 62

bestehen. Das z.B. drehfest am Stator 44 des Schrittmotors 40 festgelegte Sicherungselement 62 faßt dabei in die Längsnut 60.

[0021] Dadurch, daß die Antriebseinrichtung 38 den Fadenführer 18 quasi umgreift, ist nur ein äußerst geringer Bauraum zur Anordnung der Antriebseinrichtung 38 notwendig. Ferner wird hierdurch erreicht, daß der Aktor, hier der Rotor 46, unmittelbar mit dem Fadenführer 18 wirkverbunden ist. Hierdurch wird die Anordnung von Zwischenübertragungsgliedern nicht notwendig. Die Antriebskraft kann somit unmittelbar und präzise eingeleitet werden. Gleichzeitig wird erreicht, daß die Antriebseinrichtung 38 die Lagerung des Fadenführers 18 übernimmt. Dieser ist quasi fliegend durch die Antriebseinrichtung 38 gelagert, so daß auf die zusätzliche Anordnung weiterer Lager oder dergleichen verzichtet werden kann.

[0022] Der Zentrifugenspinnvorrichtung 12 ist ferner eine Abdeckung 54 zugeordnet, die sich einerseits an der Antriebseinrichtung 38 und andererseits am oberen Ende des Fadenführers 18 abstützt. Die Abdeckung 54 besitzt eine im wesentlichen flexible zylindrische Umhüllung 56, die den Fadenführer 18 oberhalb der Antriebseinrichtung 38 umgreift. Die Umhüllung 56 wird beispielsweise von einem sogenannten Faltenbalg gebildet.

[0023] Die Abdeckung 54 gewährleistet eine Abdichtung der formschlüssigen Verbindung zwischen dem Fadenführer 18 und der Antriebseinrichtung 38. Hierdurch wird insbesondere vermieden, daß während des Betriebes der Zentrifugenspinnvorrichtungen 12 mehr oder weniger zwangsläufig anfallender Faserflug oder dergleichen eine Beeinträchtigung der Funktion der Antriebseinrichtung 38 bewirken könnte. Durch die Flexibilität der Umhüllung 56 kann die Abdeckung 54 der Hubbewegung des Fadenführers 18 ohne weiteres folgen. Die Abdichtung ist somit während jeder Betriebsphase der Zentrifugenspinnvorrichtung 12 gewährleistet.

[0024] Nach weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen kann die kraftschlüssige Verbindung zwischen der Antriebseinrichtung 38 und dem Fadenführer 18 auch derart gestaltet sein, daß die Antriebseinrichtung 38 beispielsweise als Wanderwellenmotor ausgebildet ist, deren Aktor in Reibschluß mit dem Fadenführer 18 steht. Hierdurch wird ebenfalls in einfacher Weise eine unmittelbare, das heißt direkte Übertragung der Antriebsenergie auf den Fadenführer 18 möglich.

Patentansprüche

1. Zentrifugenspinnmaschine mit wenigstens einer Spinnstelle, die jeweils einen in Rotation versetzbaren Spinntopf, einen mit Vorgarn beschickbaren Fadenführer sowie eine Antriebseinrichtung zum Erzeugen einer axialen Relativbewegung zwischen Fadenführer und Spinntopf aufweist, wobei ein aus

dem Fadenführer austretender Faden als Spinnkuchen an der Innenwandung des Spinntopfes ablegbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß der im Fadenführer (18) geführte Faden (26) durch die Drehachse eines Rotors (46) der Antriebseinrichtung (38) läuft.

2. Zentrifugenspinnmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebseinrichtung (38) ein Elektromotor ist, dessen Rotor (46) mit dem Fadenführer (18) unmittelbar wirkverbunden ist.

3. Zentrifugenspinnmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Rotor (46) ein Zylinder (48) ist, der den Fadenführer (18) formschlüssig aufnimmt.

4. Zentrifugenspinnmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Zylinder (48) ein Innengewinde (50) aufweist, das mit einem Außengewinde (52) des Fadenführers (18) kämmt.

5. Zentrifugenspinnmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Elektromotor ein Schrittmotor (40) ist.

6. Zentrifugenspinnmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Fadenführer (18) axial beweglich und über eine Verdrehsicherung (58) fixiert in der Antriebseinrichtung (38) geführt ist.

7. Zentrifugenspinnmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Antriebseinrichtung (38) eine Abdeckung (54) zum Schutz vor Faserflug oder dergleichen zugeordnet ist.

8. Zentrifugenspinnmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Abdeckung (54) eine flexible zylindrische Umhüllung (46) ist, die den Fadenführer (18) zumindest teilweise umgreift.

9. Verfahren zum Zentrifugenspinnen von Garn, bei dem ein Vorgarn über einen Fadenführer in einen rotierenden Spinntopf eingeführt und an der Innenwandung des Spinntopfes abgelegt wird, wobei zur Ausbildung eines Spinnkuchens der Fadenführer relativ zum Spinntopf durch eine Antriebseinrichtung axial verlagert wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß der im Fadenführer geführte Faden durch die Drehachse eines Rotors einer Antriebseinrichtung läuft, wobei der Fadenführer zum Erzielen einer Axialbewegung unmittelbar mit einer Antriebskraft beaufschlagt wird.

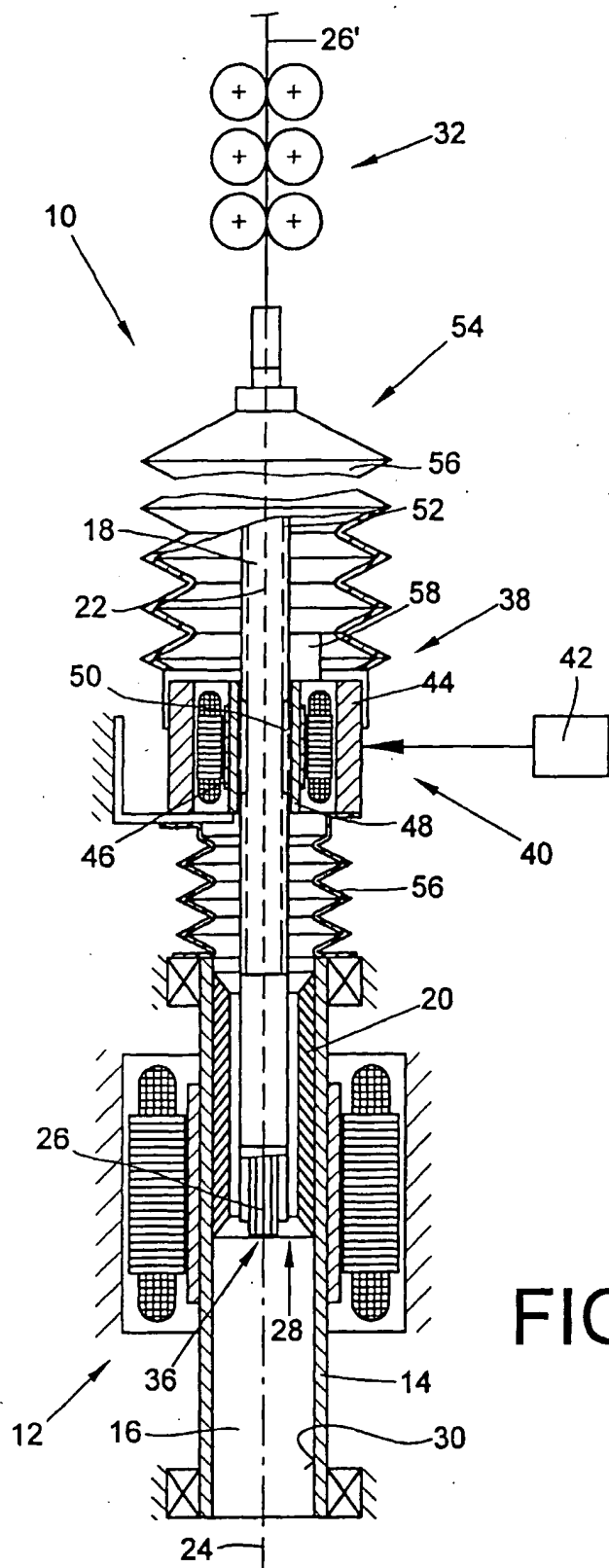


FIG. 1

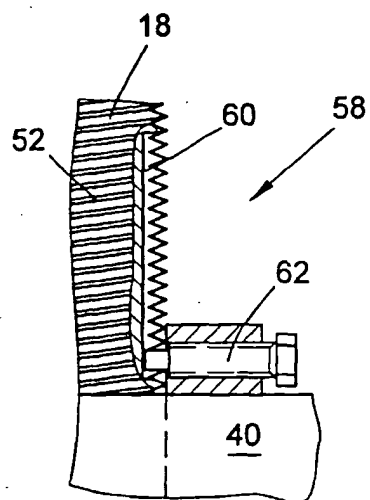


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 0169

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 314 223 A (EMILIAN BOBKOWIEZ) 18. April 1967 (1967-04-18)	1,9	D01H1/08
Y	* Spalte 8, Zeile 61 - Spalte 9, Zeile 19	7,8	
A	*	2-6	
Y	CH 323 562 A (HELLMUTH LUTWIG) 30. September 1957 (1957-09-30) * das ganze Dokument *	7,8	
A	EP 0 498 171 A (SCHLAFHORST & CO W) 12. August 1992 (1992-08-12) * Seite 2, Spalte 2, Zeile 55 - Seite 3, Spalte 3, Zeile 14; * Abbildungen 1-3 *	1,9	
A	DE 42 36 379 A (SCHLAFHORST & CO W) 5. Mai 1994 (1994-05-05) * Spalte 6, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 1; Abbildungen 1-4 *	1,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D01H
Recherchenort		Prüfer	
DEN HAAG		Henningsen, O	
Abschlußdatum der Recherche			
13. Juni 2000			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>			
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (Pd/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 0169

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3314223	A	18-04-1967	KEINE	
CH 323562	A		KEINE	
EP 0498171	A	12-08-1992	DE 4103771 A	13-08-1992
			DE 59200109 D	19-05-1994
			JP 4308227 A	30-10-1992
DE 4236379	A	05-05-1994	KEINE	

EPO FORM/PO461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.